

## ANÁLISIS SOBRE EL USO ADECUADO DE ESTE PRODUCTO

# COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS **PANELES SÁNDWICH METÁLICOS**

LOS PANELES SÁNDWICH METÁLICOS CON NÚCLEO AISLANTE SE EMPLEAN EN MUCHOS ÁMBITOS POR SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y AISLANTES. SON INSTALADOS EN ESPACIOS INTERIORES ASÍ COMO EN ESPACIOS EXTERIORES, EN CERRAMIENTOS DE CUBIERTAS Y FACHADAS. DADO SU EMPLEO GENERALIZADO, REDUCIR LOS RIESGOS DE INCENDIO DEBE SER UNA PRIORIDAD.

Antonio Galán Penalva. Consultor de seguridad contra incendios y licenciado en Química.



**Al ser un producto muy empleado**, especialmente en la industria alimentaria, se ha visto involucrado en incendios de diferente índole. En este artículo se presentarán diversos aspectos que deben conocerse para reducir el riesgo de propagación del incendio en recintos que utilicen estos paneles.

En España, los paneles sándwich metálicos suelen presentarse principalmente con un núcleo de poliuretano o bien de lana de roca. Otros tipos de núcleos aislantes disponibles podrían ser el poliestireno y la espuma fenólica, aunque más usados en otros países. Cada núcleo aislante proporcionará al panel unas propiedades específicas que afectarán a sus prestaciones, incluyendo por supuesto el comportamiento al fuego. Por tanto, es básico conocer los factores que influyen en el comportamiento al fuego de un panel, ya que no solo depende del núcleo aislante seleccionado.

### PANELES DE POLIURETANO

Primero conviene aclarar que el aislamiento de poliuretano presenta diferentes tipos de productos, tales como el poliuretano proyectado, la plancha de poliuretano y el panel sándwich. Cada tipo de producto presenta unas características específicas y, por tanto, un comportamiento al fuego diferente.

El panel sándwich, además de con núcleo de poliuretano, es posible encontrarlo con un núcleo aislante de po-

liisocianurato. Este núcleo aislante es una variación de la espuma de poliuretano como consecuencia de una mayor cantidad de isocianato en los productos precursores para la formación de la espuma rígida de poliuretano. El aumento de isocianato proporciona unas mayores prestaciones en el comportamiento al fuego. A pesar de este cambio, ambos tipos de núcleos aislantes son del mismo tipo, tal y como se explica en la norma para el marcado CE de paneles sándwiches metálicos (UNE-EN 14509).

Estos paneles están formados por un núcleo aislante (poliuretano o poliisocianurato) recubierto en ambos lados por una lámina fina metálica. Normalmente se emplea acero prelacado o recubrimientos plásticos, siendo también posible el uso de aluminio o cobre. La lámina metálica suele presentarse con unos espesores comprendidos entre 0,5 y 0,6 mm.

### PANELES DE LANA DE ROCA

El aislamiento con lana mineral, por su parte, puede presentar diferentes productos en función del uso que se precise. Ejemplos de esta gama de productos serían las coquillas con/sin revestimiento, los paneles con/sin revestimiento, la lana mineral desnuda y los paneles sándwich. Al igual que el aislamiento de poliuretano, cada tipo de producto presentará unas características específicas y, por tanto,

un comportamiento al fuego diferente. Centrándonos en el panel sándwich, está formado por un núcleo aislante de lana de roca recubierto por ambas caras por un adhesivo que servirá para unir una lámina fina metálica. Respecto a los recubrimientos metálicos, es aplicable todo lo indicado para el tipo de panel sándwich anterior.

### EXIGENCIAS REGLAMENTARIAS

Los paneles sándwich metálicos disponen de una norma de producto para el marcado CE: la UNE-EN 14509:2014 *Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones*. No todos los paneles sándwich están cubiertos por esta norma. Los paneles con caras perforadas, por ejemplo, están excluidos expresamente de dicha normativa.

A día de hoy es obligatorio el marcado CE de los paneles cubiertos por esta norma de acuerdo con la nueva versión de 2014, ya que el periodo de coexistencia con la versión anterior finalizó en agosto de 2015. Es importante subrayar que el cumplimiento con el anexo ZA de la norma para el marcado CE de un producto no implica el cumplimiento de la legislación nacional. El marcado CE solamente indica que el producto cumple con los requisitos mínimos para circular por Europa libremente.

A nivel nacional, el Código Técnico de la Edificación (CTE DB SI) y el Reglamento de Seguridad contra Incendios en



Establecimientos Industriales (RSCIEI) regulan el comportamiento frente al fuego que, como mínimo, deben cumplir los paneles sándwich para poder ser instalados en un determinado recinto.

Desde el punto de vista de reacción al fuego, en el CTE DB SI las exigencias varían entre una euroclase B-s1,d0 hasta C-s2,d0 para recintos interiores y un rango comprendido entre B-s3,d2 y C-s3,d2 para exteriores. En el caso de cubiertas, se exige una clase Broof(t1). Por el contrario, en el RSCIEI, es suficiente con disponer de una euroclase C-s3,d0.

### ENSAYOS APLICABLES

Las clasificaciones habituales que presentan los paneles sándwich se muestran en la tabla adjunta. Como se puede apreciar, ninguna de las euroclases habituales de los paneles sándwich presenta caída de partículas inflamadas. Para obtener las euroclases anteriores, los paneles sándwich tienen que ser ensayados y clasificados según los criterios mostrados en la norma de clasificación UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010 *Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego*.

Los paneles sándwich con núcleos de lana mineral deben ser ensayados de acuerdo con la norma UNE-EN 13823:2012, *En-*

	Euroclases habituales						
Tipo de panel sándwich	A1	A2	B	C	D	E	F
Lana mineral		A2-s1,d0					
Poliuretano			B-s1,d0				
			B-s2,d0				
			B-s3,d0	C-s3,d0			

*sayo del SBI (Single Burning Item)*, y con la norma UNE-EN ISO 1716, *Ensayo de la bomba calorimétrica*.

Los paneles de poliuretano deben ensayarse de acuerdo con la norma UNE-EN 13823:2012, *Ensayo del SBI (Single Burning Item)* y el ensayo según la norma UNE-EN ISO 11925-2:2011, *Ensayo del Pequeño Quemador*.

Además, los paneles sándwich de lana mineral presentan un comportamiento de resistencia que proporciona a este tipo de paneles unas clasificaciones de hasta EI 240. De hecho, este tipo de paneles se emplean de manera frecuente como elementos compartimentadores. Algunos tipos de paneles sándwich de poliuretano pueden llegar a alcanzar clasificaciones de hasta EI 60.

A la hora de manejar los resultados y clasificaciones de ensayo de los paneles sándwich hay que saber que éstos corresponden con el comportamiento de las muestras de ensayo de un producto, bajo unas condiciones particulares de ensayo y que, por ello,

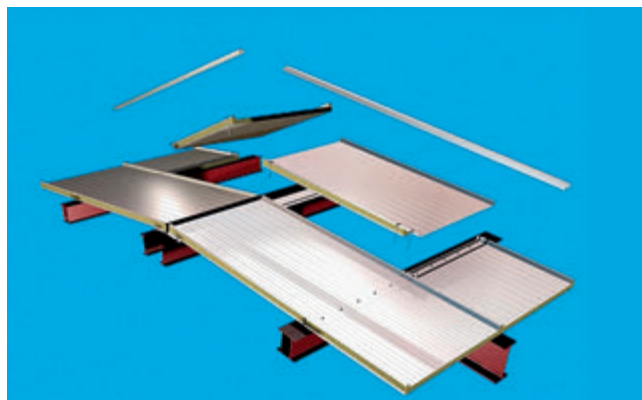
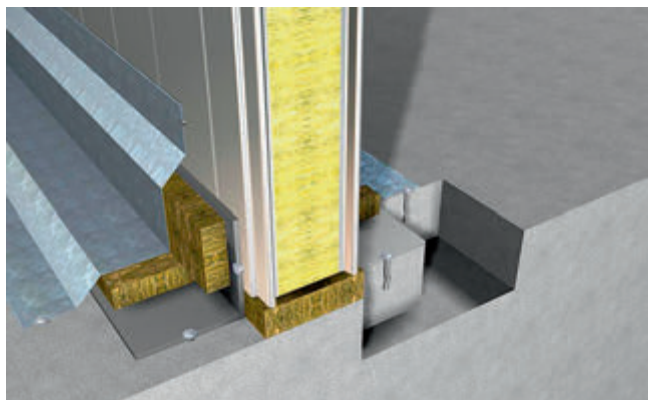
no pretenden constituir el único criterio de valoración del riesgo potencial de incendio que puede conllevar el uso de un panel.

### CAUSAS DE INCENDIOS

En el pasado, este elemento constructivo se ha visto involucrado en numerosos incendios, principalmente en la industria alimentaria. Esto se debe a tres factores:

- Alta combustibilidad de los **productos almacenados**.
- Los primeros diseños de paneles **no disponían de clasificación** de reacción al fuego.
- **Mala concepción** de la seguridad contra incendios.

Estos incendios se caracterizan por no tener una incidencia muy alta, pero cuando se producen ocasionan pérdidas económicas y materiales elevadas. Los focos más habituales de incendios en instalaciones donde se emplean paneles sándwich pueden ser los trabajos en calientes incontrolados, escombros en la base de los hornos, colillas



desechadas en los almacenes de envasado, depósitos de aceite en filtros encendidos por una chispa, mantenimiento inadecuado de freidoras, equipamiento eléctrico dentro de zonas frigoríficas (área de iluminación, cables, cargador de baterías), cuadros de distribución de energía eléctrica o incendios intencionados, entre otros.

### CONSIDERACIONES SOBRE SU USO

El comportamiento frente al fuego de este tipo de productos no solo depende del núcleo aislante. Hay otros factores que afectan de manera muy significativa, como el tipo de espuma empleada y su calidad, la homogeneidad del aislante dentro del panel (sin burbujas de aire), el tipo de junta practicada en el panel, el método de fijación y montaje, el espesor de chapa metálica y la cantidad de adhesivo empleado (solo paneles de lana mineral).

Además, y con respecto al diseño de las instalaciones con paneles sándwich, los errores más habituales que se presentan son la ausencia de sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SC-TEH), ausencia de compartimentación (muros cortafuegos) o muros cortafuegos que no son efectivos por estar perforados sin el tratamiento adecuado; también influyen la ausencia de rociadores, grandes espacios sin muros cortafuegos, mala ejecución del equipamiento eléctrico, ensamblaje inapropiado de paneles y las sustituciones parciales de panel.

En caso de incendio, los paneles sándwich primero experimentarán la liberación de gases en los extremos del panel. Si el incendio progresa, la unión entre la chapa metálica y el material aislante se debilitará, llegando a incluso a desprenderse si la chapa no está fijada correctamente. Es un punto muy importante para ambos tipos de paneles, ya que una caída de la lámina metálica podría afectar a los servicios de extinción. Este efecto será mucho

## BIBLIOGRAFÍA

**UNE-EN 14509:2014.** Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.

**Fire behaviour of sandwich panel core materials in the pre-flashover phase.** Ing.A.W. Giunta d'Albani. Brandweer and University of Technology Eindhoven.

**Código Técnico de la Edificación.** CTE DB SI. (Junio 2016).

**Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.** (RSCIEI). (2004).

**Sandwich elements as room-closing Wall and roof components.** (VdS 2244 EN:2006)

**Specifications for the protection of cold areas.** (VdS 2032:2008).

**UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010.** Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

**UNE-EN 13823:2012.** Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción. Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo. (Ensayo del SBI).

**UNE-EN ISO 1716:2011.** Ensayos de reacción al fuego de productos. Determinación del calor bruto de combustión (valor calorífico). (ISO 1716:2010).

**UNE-EN ISO 11925-2:2011.** Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única. (ISO 11925-2:2010).

más relevante en los puntos singulares del panel (esquinas, cumbresas, etc).

A medida que el incendio evoluciona, el poliuretano se verá afectado por el calor y las llamas. La evolución será mucho más rápida si en el interior del panel hubiera cavidades de aire, ya que éstas favorecerían la propagación del incendio al interior del panel. La superficie del poliuretano se irá carbonizando a medida que avanza el incen-

dio. El grado de carbonización dependerá de la formulación de la espuma.

La fase en la que se podría intentar minimizar los efectos del incendio por parte de los servicios de extinción sería la fase *pre-flashover*. En dicha fase se ha comprobado que ambos tipos de paneles, cuando se exponen a temperaturas inferiores a 400° C, producen gases de pirólisis. El peligro potencial de formación de una mezcla inflamable en la capa de humo se encuentra por encima del rango de temperatura a la que los servicios de extinción trabajan en un incendio.

La presencia de aditivos combustibles en paneles sándwich metálicos (sintéticos y lana mineral) puede, en algunos casos, y sobre todo después del *pre-flashover*, aumentar la intensidad del fuego.

Finalmente, la pérdida de masa real debido a la pirólisis de los núcleos sintéticos y los núcleos de lana mineral no difiere mucho hasta los 300° C. La pérdida de masa de los paneles de poliuretano es exponencial y comienza a perder una cantidad significativa alrededor de los 300° C, mientras que los paneles de poliisocianurato y lana de roca tienen una temperatura de pirólisis inferior y muestran una tendencia más lineal.

### CONCLUSIONES

1. La seguridad contra incendios **no se puede basar solamente en la clasificación de reacción al fuego**. Se deben tener en cuenta las medidas de protección activa y pasiva, así como su correcto funcionamiento.
2. El mantenimiento y revisión de los medios de protección activa y pasiva **debe ser realizado por personal cualificado**.
3. Seguir siempre el **procedimiento de fijación y montaje descrito en los informes de ensayo** así como las indicaciones del fabricante. Si no se respetan las condiciones de los informes de ensayo, clasificación y EXAP (Extended Applications), el panel no dispondrá de clasificación de fuego. ⚠